

# 基于 AHP 和模糊数学的 河南省体育旅游资源评价研究

刘 英<sup>a</sup>, 刘晓静<sup>b</sup>, 梁宗正<sup>b</sup>

(河南大学 a. 公共体育部; b. 环境与规划学院, 河南 开封 475001)

**摘要:** 体育旅游是以体育资源为基础、吸引人们参与感受体育活动和大自然情趣的一种新的旅游形式, 是体育产业的重要组成部分。河南省有着丰富的特色鲜明的体育旅游资源, 在深入分析河南省体育旅游资源影响因素的基础上, 建立了河南省体育旅游资源综合评价指标体系, 通过发放调查问卷, 处理问卷数据, 运用层次分析法确定各层评价指标的权重, 运用模糊数学的方法构建了模糊综合评价模型, 并应用此模型对河南省体育旅游资源进行了客观评价。最后, 针对评价结果提出深入开发特色优势体育旅游资源; 重点突破, 发展健身休闲参与型体育旅游产业; 合理布局, 培育一些吸引力强的体育旅游产品; 统筹安排, 促进河南体育旅游产业全面发展等建议。

**关键词:** 体育旅游资源; AHP 法; 模糊数学; 河南省

**中图分类号:** F590

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1003-2363(2012)03-0108-04

随着北京奥运会的成功举办以及大众旅游的普及, 体育旅游逐渐升温。体育旅游是旅游产业和体育产业交叉、渗透所产生的新领域, 是以体育资源为基础、以强壮身心为目的、吸引人们参与感受体育活动和大自然情趣的一种新的旅游形式, 是体育与旅游相结合的一种特殊的休闲生活方式, 体育旅游业是体育产业的重要组成部分。体育旅游资源是发展体育旅游的核心, 河南省地处中原, 是中国传统文化的发源地, 是华夏历史文化的传承与创新区, 有着丰富的自然景观和人文景观资源, 体育旅游资源非常丰富, 尤其是特色鲜明的体育旅游资源。对其作出正确客观的评价是开发体育旅游资源的基础。

## 1 评价方法与数据来源

### 1.1 评价方法

评价方法可分为定性评价、定量评价和综合评价 3 种, 定性定量评价主要包括直观判断法、层次分析法(AHP)<sup>[1]</sup>、数据包络分析法(DEA)、数学规划方法和模糊评价法。现在很多学者在做评价研究时, 比较倾向于运用综合评价方法, 综合评价方法是将 2 种或 2 种以上的评价方法结合起来, 以提高评价的准确性和客观性。

体育旅游资源具有不确定性或模糊性, 对体育旅游资源的评价, 纯粹的定量是不可能的。所以, 本研究采用 AHP—模糊数学综合评价方法进行评价。

AHP—模糊数学综合评价法是将层次分析法和模糊数学法结合到一起进行评价的综合评价法<sup>[2-4]</sup>, 该方法把研究问题按层次分解成各个指标集, 通过专家给出各个指标的相对重要性并计算出指标权重, 最后计算指标综合得分, 其步骤如下: (1) 建立系统指标及指标集的层次结构; (2) 根据 1~9 比例标度法构造两两重要性程度比较矩阵; (3) 计算各指标的相对权重; (4) 进行指标权重的一致性检验 CR (要求  $CR < 0.1$ ); (5) 构建分层模糊综合评价模型并计算综合得分。

### 1.2 数据来源

本研究所采用的数据大部分来源于问卷调查所取得的一手数据, 本次调查根据河南省体育旅游景区的特点, 选择 7 个有代表意义的景区<sup>[5]</sup>, 如有民族体育特色明显的景区——嵩山少林寺、陈家沟(太极拳)、清明上河园(开封蹴鞠)等; 现代休闲健身体验景区——伏牛山滑雪度假乐园、嵩山滑雪滑草场、新乡万仙山攀岩公园、洛阳重渡沟风景区等。本次研究共发放调查问卷 120 份, 调查问卷发放对象主要是旅游管理的专家、学生以及其他专业的学生, 收回 112 份, 有效问卷 108 份。部分数据取自河南省统计年鉴。

## 2 河南省体育旅游资源评价

### 2.1 体育旅游资源评价体系的构建

根据简明科学性、系统整体性、可操作和可比性原则, 采用理论分析法和专家咨询法选取评价指标。理论分析法主要是对体育旅游方面的有关问题进行相关

收稿日期: 2011-11-27; 修回日期: 2012-04-19

**基金项目:** 教育部普通高等学校人文社会科学重点研究基地河南大学黄河文明与可持续发展研究中心 2008 年度开放课题(YRCS08A06); 河南省科技攻关重点项目(102102310260); 河南省软科学研究计划项目(092400450043); 河南大学校内科研项目(06YBRW118)

**作者简介:** 刘英(1966—), 女, 河南开封市人, 副教授, 硕士, 主要从事体育旅游研究, (E-mail)781031658@qq.com。

分析、比较、综合,选择重要并且针对性强的指标;专家咨询法是在初步提出评价指标的基础上,进一步征询有关专家的意见,对指标进行调整。综合运用这两种方法,最终将得到评价指标体系,并将指标按其属性和层次关系划分为:目标层 A、准则层 B、指标层 C(图 1)。

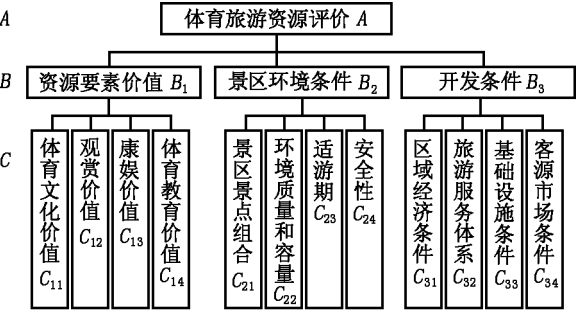


图 1 河南省体育旅游资源评价层次结构图  
Fig. 1 The sports tourism resource  
evaluation hierarchy diagram of Henan Province

2.2 评价指标权重的确定

2.2.1 构造判断矩阵。采用层次分析法(AHP)确定评价指标的权重,通过发放问卷的形式,请相关专家对各级评价中各个因素的重要程度进行两两比较,比较的结果用于建立 AHP 判断矩阵的分布权重。以评价综合层 B 为例,构造判断矩阵 A。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \frac{7}{5} & 3 \\ \frac{5}{7} & 1 & \frac{7}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{4}{7} & 1 \end{pmatrix}。$$

2.2.2 求解判断矩阵。以 B 层相对于 A 层的权重的计算为例,利用和积法进行求解,具体如下:

(1) 将判断矩阵 A 的每一列标准化,即有  $\bar{a}_{11} = \frac{a_{11}}{\sum_{i=1}^3 a_{i1}} = \frac{1}{1 + \frac{5}{7} + \frac{1}{3}} = 0.488\ 3$ ,依次计算其他项,得到

如下矩阵  $\bar{A} = \begin{pmatrix} 0.488\ 4 & 0.471\ 2 & 0.521\ 7 \\ 0.348\ 8 & 0.336\ 5 & 0.304\ 3 \\ 0.162\ 8 & 0.192\ 3 & 0.174\ 0 \end{pmatrix}。$

(2) 将  $\bar{A}$  中元素按行相加,得到向量  $\bar{w}$ ,其分量  $\bar{w} = (1.481\ 3\ 0.989\ 6\ 0.529\ 1)。$

(3) 将  $\bar{w}$  进行归一化处理,得到 B 层相关元素相对于 A 层的权重  $w = (0.493\ 8\ 0.329\ 8\ 0.176\ 4)。$

(4) 将判断矩阵 A 输入 matlab 6.5 软件,计算得出判断矩阵 A 的最大特征根  $\lambda_{\max} = 3.004\ 6。$

2.2.3 层次单排序和一致性检验。计算判断矩阵的一致性指标,检验其一致性指标 CI:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.004\ 6 - 3}{2} = 0.002\ 3。$$

为了检验判断矩阵是否具有令人满意的一致性,需要将 CI 与平均随机一致性指标 RI 进行比较,得到判断矩阵的随机一致性比例 CR。由于维数为  $n = 3$ ,查表可知  $RI = 0.58$ ,则有  $CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.002\ 3}{0.58} = 0.003\ 9 < 0.1。$

因此,通过一致性检验,确认 B 层相关元素相对于 A 层的上述权重。

采用同样的方法,确定 C 层指标相当于 B 层的权重(表 1)。

表 1 各评价指标的权重

Tab. 1 Weights for each evaluation					
目标层 A	准则层 B	指标权重	指标层 C	指标权重	指标总权重
河南省体育旅游资源评价 A	资源要素价值 B <sub>1</sub>	0.493 8	体育文化价值 C <sub>11</sub>	0.316 3	0.156 2
			观赏价值 C <sub>12</sub>	0.201 7	0.099 6
			康娱价值 C <sub>13</sub>	0.343 2	0.169 5
			体育教育价值 C <sub>14</sub>	0.138 8	0.068 5
	景区环境条件 B <sub>2</sub>	0.329 8	景区景点组合 C <sub>21</sub>	0.268 7	0.088 6
			环境质量和容量 C <sub>22</sub>	0.206 5	0.068 1
			适游期 C <sub>23</sub>	0.301 5	0.099 4
			安全性 C <sub>24</sub>	0.223 3	0.073 6
	开发条件 B <sub>3</sub>	0.176 4	区域经济条件 C <sub>31</sub>	0.386 6	0.068 2
			旅游服务体系 C <sub>32</sub>	0.134 7	0.023 8
			基础设施条件 C <sub>33</sub>	0.234 5	0.041 4
			客源市场条件 C <sub>34</sub>	0.244 2	0.043 1

2.3 河南省体育旅游资源模糊评价

2.3.1 确定评价对象的因素集和评价集。因素集是影响评价对象的各种因素所组成的一个普通集合,第一顶层评价集  $A = \{B_1, B_2, B_3\} = \{\text{资源要素价值, 景区环境条件, 开发条件}\}$ , 指标评价集  $B_1 = \{C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}\} = \{\text{体育文化价值, 观赏价值, 康娱价值, 体育教育价值}\}$ ,

$B_2 = \{C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{24}\} = \{\text{景区景点组合, 环境质量和容量, 适游期, 安全性}\}$ ,  $B_3 = \{C_{31}, C_{32}, C_{33}, C_{34}\} = \{\text{区域经济条件, 旅游服务体系, 基础设施条件, 客源市场条件}\}。$

评价集是评价者对评价对象可能做出的各种评价结果所组成的一个数量集合,确定评价指标隶属度时采用

专家调查法,即对评价因子指标进行分级量化(表 2)。

表 2 体育旅游资源定量评价指标模糊评价表

Tab. 2 Quantitative evaluation index

fuzzy evaluation form of sports tourism resources

评价因子	权重	评价等级					
体育文化价值	0.156 2	极高	高	较高	一般	低	
观赏价值	0.099 6	极高	高	较高	一般	低	
康娱价值	0.169 5	极高	高	较高	一般	低	
体育教育价值	0.068 5	极高	高	较高	一般	低	
景区景点组合	0.088 6	优	良	中	差	劣	
环境质量和容量	0.068 1	极好	好	较好	一般	差	
适游期	0.099 4	极长	长	较长	一般	短	
安全性	0.073 6	极高	高	较高	一般	低	
区域经济条件	0.068 2	优	良	中	差	劣	
旅游服务体系	0.023 8	优	良	中	差	劣	
基础设施条件	0.041 4	优	良	中	差	劣	
客源市场条件	0.043 1	优	良	中	差	劣	

2.3.2 对河南省体育旅游资源进行综合评价

(1)确定指标的模糊评价矩阵。根据评价指标来设计相关的调查问卷,最终得到定性指标的评语集。由评判每一个成员根据已确定的评价等级标准对每个景区的各个评价因子进行评价,并采用算术平均值计算每个景点指标隶属度值。以嵩山少林寺为例,有 30%的人认为体育文化价值极高,得到“极高”的隶属度就是 0.30,32%的人认为嵩山少林寺的体育文化价值高,得到“高”的隶属度就是 0.32,26%的人认为嵩山少林寺的体育文化价值较高,得到“较高”的隶属度就是 0.26,10%的人认为嵩山少林寺的体育文化价值一般,得到“一般”的隶属度就是 0.10,2%的人认为嵩山少林寺的体育文化价值差,得到“低”的隶属度就是 0.02。由此,得到  $C_{11}$  的模糊评价矩阵为 $[0.30,0.32,0.26,0.10,0.02]$ 。

(2)进行综合评价。首先,进行一级综合评价,根据公式  $B_i = W_i \times R_i$ ,式中: $B_i$  为 B 层第  $i$  个指标所包含的各下级因素相对于它的综合模糊运算结果; $W_i$  为 B 层第  $i$  个指标下级各因素相对于它的权重; $R_i$  为模糊综合评价矩阵,表示 B 层第  $i$  个指标下级各因素相对于评语集的关系。为简单起见,在模糊评价表中,各项单因子评价等级均记作“极好、好、较好、一般、较差”。仍以嵩山少林寺体育旅游资源模糊综合评价为例(表 3)。经过计算,一级模糊综合评价结果  $B_1$  有 3 个单因素模糊综合评价: $B_{11}, B_{12}, B_{13}$ ,然后进行二级综合评价,由这以上 3 个单因素一级综合评价结果共同组成二级模糊综合评价的评判矩阵  $R_2$ ,则二级模糊综合评价结果为:

$$A = A_w \times R_i = (0.493\ 8\ 0.329\ 8\ 0.176\ 4) \times$$
$$\begin{bmatrix} 0.242\ 7 & 0.380\ 4 & 0.247\ 2 & 0.115\ 9 & 0.013\ 8 \\ 0.250\ 9 & 0.363\ 5 & 0.335\ 8 & 0.081\ 6 & 0.007\ 2 \\ 0.235\ 4 & 0.418\ 1 & 0.265\ 6 & 0.062\ 2 & 0.018\ 7 \end{bmatrix}$$
$$= (0.243\ 9\ 0.381\ 5\ 0.267\ 1\ 0.095\ 1\ 0.012\ 4)。$$

A 即为嵩山少林寺体育旅游资源的综合评价结果。

按最大隶属度原则,嵩山少林寺体育旅游资源属“好”级别。采用同样的方法,得到其他几处体育旅游景区旅游资源的模糊评价结果(表 4)。

3 评价结果分析及对策建议

3.1 评价结果分析

3.1.1 体育旅游资源类型多样。河南省体育旅游资源类型丰富,能够很好地满足不同需求的游客。既有传统的民族体育旅游资源,又有新兴的体育旅游资源,为开展体育旅游提供了丰富的资源基础。

3.1.2 体育旅游资源等级质量较高。从评价结果可以看出,所列出的主要旅游资源的总体评价等级基本都在“一般”以上,其中“较好”以上等级占到 85.6%。就选取的 7 处体育旅游景区进行模糊评价,结果是河南省体育旅游资源质量层次不同,其中嵩山少林寺、陈家沟太极拳的评价为“好”,伏牛山滑雪度假乐园、嵩山滑雪滑草场、新乡万仙山攀岩公园、洛阳重渡沟风景区的评价为“较好”,开封蹴鞠的评价为“一般”。其中,嵩山少林寺的 3 项单项评价结果均为“好”,其他体育旅游景区的单项评价均有“较好”、“一般”出现,这说明,其他体育旅游景区均有提升空间,如果能在景区环境打造、开发条件上下功夫,将会使这些资源优势得到更好地发挥,河南省体育旅游将会向更高层次发展。

3.2 河南省发展体育旅游的相关对策建议

3.2.1 加大力度,深入开发特色优势体育旅游资源。通过对河南省体育旅游资源进行评价,对评价好的体育旅游资源,继续在目前的基础上优化开发,加大投入力度,开发一批精品旅游产品。如嵩山少林寺和陈家沟的太极拳旅游资源,都有着不可复制性和独特性,是极具传承意义的中国民族传统体育文化。对于这类资源,产业发展的重心在于文化的传承、挖掘和传播以及体育旅游文化资源的整合、创新。近年来,河南武术文化尤其是少林、太极文化已跨出国门,风靡全球,成为中华传统体育文化的典型代表而享誉全球,是目前河南省体育文化旅游资源中开发、传承较好的资源,已经取得明显的社会效益、经济效益和生态效益。河南体育旅游资源应该以武术文化资源为龙头和榜样,创新模式,开发出具有自身特色的其他体育旅游产品。

3.2.2 重点突破,发展健身休闲参与型体育旅游产业。在健身休闲参与型体育旅游资源的评价中,伏牛山滑雪度假乐园、嵩山滑雪滑草场、新乡万仙山攀岩公园、洛阳重渡沟风景区的评价均为“较好”或者“好”,这一类资源的开发有着巨大的上升空间,是近年来新兴的现代化的体育旅游产业,发展潜力巨大。目前河南省赛事型体育旅游产业经济效益偏低,民族传统体育引导型体育旅游产业扩散性较弱,这就决定了河南省体育旅游未来的发展方向应该是重点发展健身休闲参与型体育旅游产业,应该按照现代企业制度的要求,建立体育旅游产业化运

营机制,以河南省旅游集团、丰乐园、思念高尔夫俱

表 3 嵩山少林寺体育旅游资源模糊评价表

准则层 B		指标层 C	评价值隶度				
			极好	好	较好	一般	差
资源要素 价值 B <sub>1</sub> (0.493 8)	体育文化价值 C <sub>11</sub> (0.316 3)		0.30	0.32	0.26	0.10	0.02
	观赏价值 C <sub>12</sub> (0.201 7)		0.20	0.32	0.36	0.09	0.03
	康娱价值 C <sub>13</sub> (0.343 2)		0.28	0.42	0.18	0.12	0
	体育教育价值 C <sub>14</sub> (0.138 8)		0.31	0.28	0.22	0.18	0.01
景区环境 条件 B <sub>2</sub> (0.329 8)	景区景点组合 C <sub>21</sub> (0.268 7)		0.19	0.38	0.32	0.10	0.01
	环境质量和容量 C <sub>22</sub> (0.206 5)		0.23	0.38	0.35	0.12	0
	适游期 C <sub>23</sub> (0.301 5)		0.32	0.34	0.30	0.04	0
	安全性 C <sub>24</sub> (0.223 3)		0.25	0.36	0.39	0.08	0.02
开发条件 B <sub>3</sub> (0.176 4)	区域经济条件 C <sub>31</sub> (0.386 6)		0.18	0.48	0.26	0.06	0.02
	旅游服务体系 C <sub>32</sub> (0.134 7)		0.20	0.43	0.32	0.04	0.01
	基础设施条件 C <sub>33</sub> (0.234 5)		0.28	0.38	0.26	0.06	0.02
	客源市场条件 C <sub>34</sub> (0.244 2)		0.30	0.35	0.25	0.08	0.02

说明:括号中的数据为各指标的权重值。

表 4 河南省典型体育旅游景区资源模糊评价表

体育旅游景区	模糊评价矩阵						单项评价结果			总体评价结果
							资源要素价值	景区环境条件	开发条件	
嵩山少林寺	(0.243 9	0.381 5	0.267 1	0.095 1	0.012 4)		好	好	好	好
陈家沟太极拳	(0.235 6	0.361 8	0.287 1	0.086 7	0.028 8)		好	好	较好	好
伏牛山滑雪度假乐园	(0.195 2	0.305 6	0.374 5	0.073 4	0.051 3)		好	较好	较好	较好
嵩山滑雪滑草场	(0.123 5	0.306 7	0.334 3	0.086 6	0.148 9)		较好	较好	一般	较好
新乡万仙山攀岩公园	(0.184 6	0.325 5	0.358 6	0.102 3	0.029 0)		好	一般	一般	较好
洛阳重渡沟风景区	(0.203 7	0.332 3	0.295 5	0.091 1	0.077 4)		好	好	较好	好
清明上河园(开封蹴鞠)	(0.113 1	0.164 3	0.334 5	0.363 5	0.024 6)		较好	一般	一般	一般

乐部等骨干企业为龙头,以资本为纽带,以体育旅游资源为载体,以提供多元化产品和服务为宗旨,组建一批跨行业、跨地域的大型体育旅游企业集团。

3.2.3 合理布局,培育一些吸引力强的体育旅游产品。河南省丰富的体育旅游资源大多数集中在“一线四区”内<sup>[6]</sup>,“一线”是指郑州、开封、洛阳、三门峡,“四区”是指嵩山旅游区、伏牛山旅游区、太行山旅游区和桐柏一大别山旅游区。河南省体育旅游应以“一线四区”为主进行合理布局,在“一线”,郑州可以利用便利的交通和现代化的体育设施,主办国内外大型体育比赛;开封可将宋文化、古建筑和民间娱乐活动有机结合起来,开展观光、娱乐、休闲于一体的旅游活动;洛阳可着力开展滑雪、滑冰、滑草、滑翔等项目。在“四区”的开发上,嵩山旅游区可把少林寺景点和中华武术文化有机地结合起来,建立少林寺观光武术表演和武术培训基地;伏牛山旅游区可以石人山、丹江口水库为核心地带,凭借中原大地特有的自然风光,开发登山旅游、探险旅游和水上体育旅游项目;太行山旅游区可以红旗渠、云台天瀑等景点为主,开展划船、攀岩、滑翔伞等体育旅游项目;桐柏一大别山旅游区可以嵯峨山、避暑胜地鸡公山、豫南明珠南湾湖等景点为主,开发避暑、度假、水上乐园等体育旅游项目。各地区根据自己的资源优势,培育有地方

特色的具有吸引力的体育旅游产品,建立自身的体育旅游品牌,并带动其他体育旅游资源的开发和利用,进而推动整个区域经济的发展。

3.2.4 统筹安排,促进河南体育旅游产业全面发展。首先,在全省范围内建立总体开发策略,在对省内体育旅游资源的数量、质量、规模等因素进行综合评价的基础上,确定更加适合发展体育旅游业的区域,形成体育旅游的核心地带,达到资源、效益、品牌等方面的协调发展。以“全民健身工程”为战略,以国内各大体育旅游圈发展模式为参照,构建一个与河南省旅游发展及景区建设、游客运动休闲度假需求高度融通整合的中原体育旅游区,使河南体育旅游成为国内独具魅力的旅游胜地。

4 结论

通过对体育旅游资源多层次模糊综合评判,可以判别体育旅游资源价值的高低优劣,为体育旅游资源的开发与保护提供科学依据。评价过程中构建的体育旅游资源评价模型,可根据具体情况适当调整指标体系,同样适用于对其他地区的体育旅游资源评价。本研究只选取了河南省 7 个具有代表性的体育旅游景区进行了资源评价,没有涉及到所有的景点,未来可以从更全面的角度进行更深入的资源统计分析评价,研究结论将更

有实践指导意义和针对性。

#### 参考文献:

- [1] 黄国庆. 基于层次分析法的三峡库区旅游资源评价[J]. 决策参考, 2011(11): 88—89.
- [2] 张大鹏. 基于 AHP——模糊综合评价法的黄石旅游资源的定量分析[J]. 湖北师范学院学报, 2009, 29(3): 63—68.
- [3] 苏有文, 杨文斌. 基于模糊综合评价法的泾川旅游资源评价[J]. 山西师范大学学报, 2010, 24(1): 90—97.
- [4] 井晓鹏, 崔贵娟. 基于模糊数学方法的旅游资源评价[J]. 中国商贸, 2011, 20(1): 149—150.
- [5] 雷波, 张春超. 河南省体育文化旅游及其资源的分类研究[J]. 南阳师范学院学报, 2010, 9(12): 71—74.
- [6] 魏火艳. 河南省体育旅游产业市场细分及发展思路[J]. 中国商贸, 2011, 20(5): 176—177.

## Evaluation of Henan Sports Tourism Resources Based on AHP and Fuzzy Mathematics

Liu Ying<sup>a</sup>, Liu Xiaojing<sup>b</sup>, Liang Zongzheng<sup>b</sup>

(a. *Public Physical Education Department*;

b. *College of Environment & Planning, Henan University, Kaifeng 475001, China*)

**Abstract:** The sports tourism is a new tourism form, based on sports resources, attract people to participate in physical activities and feel appeal of nature. It is also an important part of the tourism industry. Henan Province has a variety of distinctive characteristics of sports tourism resources. Based on the analysis of factors affecting sports tourism resources, this paper sets up comprehensive index system for evaluating Henan sports tourism resources. Through granting the questionnaires, processing questionnaire data, and then, determine the weight of each layer by AHP, it forms a comprehensive evaluation model by using fuzzy mathematics method. Using of the model, the sport tourism resources of Henan Province have been evaluated. At last, it puts forward suggestions of further development of special advantage sports tourism resources, foster some attraction of strong sports tourism products, promote the all-round development of Henan sports tourism industry based on the evaluation results.

**Key words:** sports tourism resources; AHP; fuzzy mathematics; Henan Province